

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/073554 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04B 1/053**, 1/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002584

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. November 2004 (23.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 004 705.7 30. Januar 2004 (30.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 20 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERZ, Armin**  
[DE/DE]; Lindenstr. 16/1, 71384 Weinstadt (DE).

**MEIER, Gerhard** [DE/DE]; Holzbergweg 45, 73614  
Schorndorf (DE).

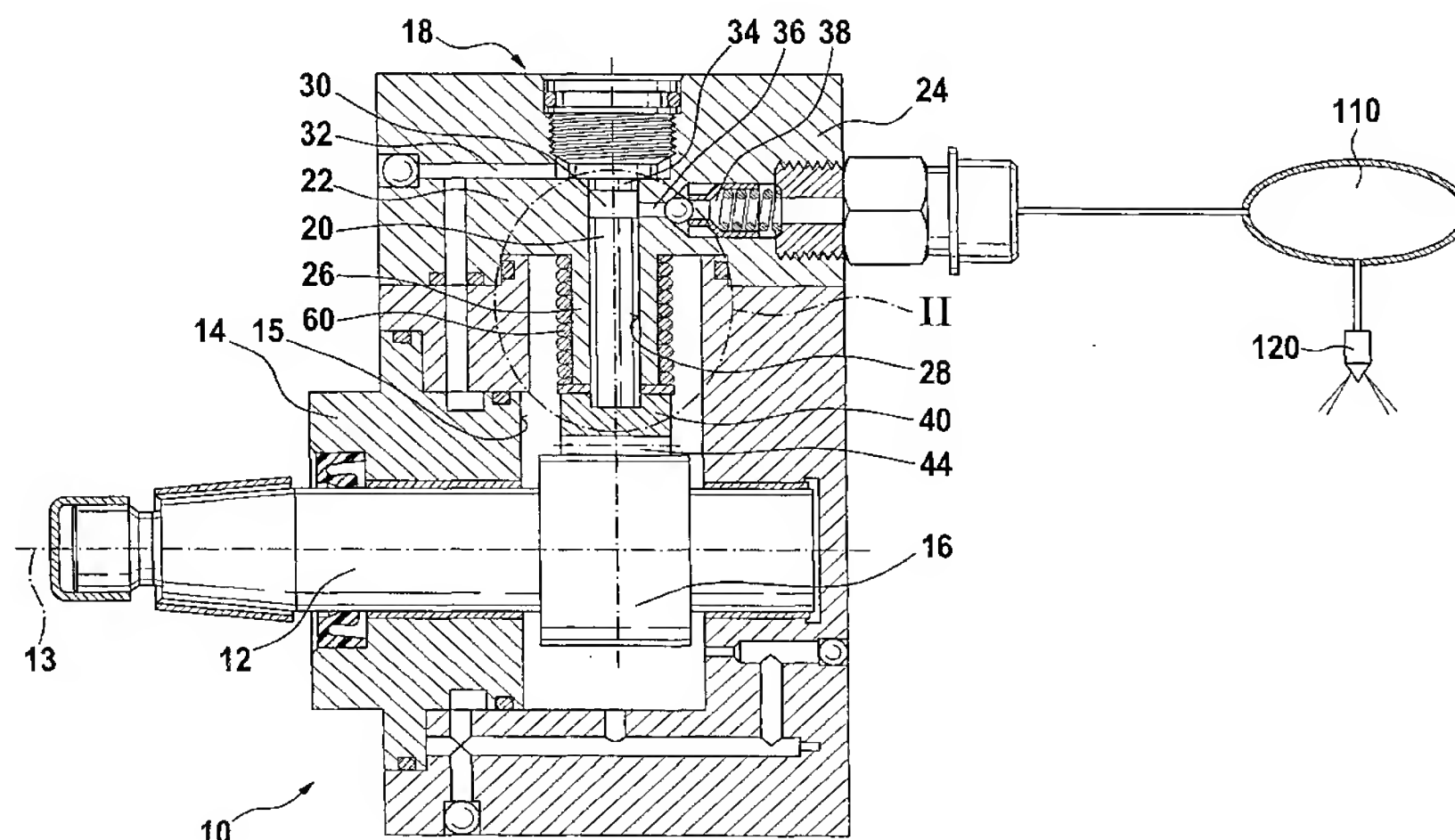
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-PRESSURE PUMP, PARTICULARLY FOR A FUEL INJECTION DEVICE OF A COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCKPUMPE, INSBESONDERE FÜR EINE KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG EINER  
BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The high-pressure pump comprise a case (10, 14, 22) inside of which at least one pump element (18) is placed that has a pump plunger (20) driven in reciprocating motion by a drive shaft (12). Said pump plunger (20) is displaceably guided inside a cylinder bore (28) of a case part (22) and, inside this bore, delimits a pump working chamber (30). The pump plunger (20) is supported on the drive shaft (12) via a supporting element (40), and the pump plunger (20) and the supporting element (40) are pressed toward the drive shaft (12) via a pretensioned return spring (60). The supporting element (40) is guided in a manner that enables it to be displaced inside a cavity (46) formed in the housing part (22), in which the cylinder bore (28) is made, in the direction of the longitudinal axis (21) of the pump plunger (20) whereby being prevented from being able to rotate about the longitudinal axis.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/073554 A1



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse (10,14,22) auf, in dem wenigstens ein Pumpenelement (18) angeordnet ist, das einen durch eine Antriebswelle (12) in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (20) aufweist, wobei der Pumpenkolben (20) in einer Zylinderbohrung (28) eines Gehäuseteils (22) verschiebbar geführt ist und in dieser einen Pumpenarbeitsraum (30) begrenzt. Der Pumpenkolben (20) stützt sich über ein Stützelement (40) an der Antriebswelle (12) ab, wobei der Pumpenkolben (20) und das Stützelement (40) durch eine vorgespannte Rückstellfeder (60) zur Antriebswelle (12) hin beaufschlagt sind. Das Stützelement (40) ist in einer in dem Gehäuseteil (22), in dem die Zylinderbohrung (28) ausgebildet ist, ausgebildeten Aufnahme (46) in Richtung der Längsachse (21) des Pumpenkolbens (20) verschiebbar und um die Längsachse (21) unverdrehbar geführt.

Hochdruckpumpe, insbesondere für eine  
Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckpumpe, insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

Eine solche Hochdruckpumpe ist durch die DE 199 07 311 A1 bekannt. Diese Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse und mehrere im Gehäuse angeordnete Pumpenelemente auf. Die Pumpenelemente weisen jeweils einen durch eine Antriebswelle der Hochdruckpumpe in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben auf. Der Pumpenkolben ist in einer Zylinderbohrung eines Gehäuseteils der Hochdruckpumpe dicht geführt und begrenzt in der Zylinderbohrung einen Pumpenarbeitsraum. Der Pumpenkolben stützt sich über ein Stützelement in Form eines Stößels an der Antriebswelle ab. Der Pumpenkolben wird durch eine vorgespannte Rückstellfeder zum Stößel hin beaufschlagt und der Stößel wird durch die Rückstellfeder zur Antriebswelle hin beaufschlagt. Im Stößel ist eine Rolle drehbar gelagert, über die der Stößel an einem Nocken der Antriebswelle anliegt. Der Stößel ist in einer Bohrung eines anderen Gehäuseteils der Hochdruckpumpe, als dem Gehäuseteil, in dem die Zylinderbohrung ausgebildet ist, verschiebbar geführt, wobei die Bohrung und der Stößel einen wesentlich größeren Durchmesser aufweisen als die Zylinderbohrung. Nachteilig bei dieser bekannten

Hochdruckpumpe ist, dass die Zylinderbohrung, in der der Pumpenkolben geführt ist, und die Bohrung, in der der Stößel geführt ist, in verschiedenen Gehäuseteilen angeordnet sind, so dass zur Sicherstellung einer exakten Ausrichtung der Zylinderbohrung und der Bohrung für den Stößel aufwendige Zentriermaßnahmen der beiden Gehäuseteile zueinander erforderlich sind. Außerdem weist der Stößel wegen des großen Durchmessers ein hohes Gewicht auf, was wiederum eine Rückstellfeder mit hoher Steifigkeit und entsprechend hohem Gewicht erfordert, um ein Abspringen des Stößels von der Antriebswelle bei hohen Drehzahlen zu vermeiden, wodurch die Hochdruckpumpe insgesamt ein hohes Gewicht aufweist.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Zylinderbohrung für den Pumpenkolben und die Aufnahme für das Stützelement am selben Gehäuseteil angeordnet sind und daher keine aufwendigen Zentriermaßnahmen bei der Montage der Hochdruckpumpe erforderlich sind. Außerdem kann das Stützelement kompakt ausgebildet werden, wodurch dessen Gewicht gering ist und die Rückstellfeder mit entsprechend geringer Steifigkeit ausgebildet werden kann, wodurch das Gewicht der Hochdruckpumpe gering gehalten werden kann.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe angegeben. Die gemäß Anspruch 3 ausgebildete Aufnahme ist einfach herstellbar.

#### Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Hochdruckpumpe für

eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine in einem Längsschnitt, Figur 2 einen in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Hochdruckpumpe in vergrößerter Darstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, Figur 3 den Ausschnitt II in einer Ansicht in Pfeilrichtung III in Figur 2, Figur 4 den Ausschnitt II der Hochdruckpumpe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und Figur 5 den Ausschnitt in einer Ansicht in Pfeilrichtung V in Figur 4.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In den Figuren 1 bis 5 ist eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine dargestellt. Die Hochdruckpumpe weist ein mehrteiliges Gehäuse 10 auf, in dem eine durch die Brennkraftmaschine rotierend antreibbare Antriebswelle 12 angeordnet ist. Die Antriebswelle 12 ist in einem Grundkörper 14 des Gehäuses 10 über zwei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 voneinander beabstandete Lagerstellen drehbar gelagert. Der Grundkörper 14 des Gehäuses 10 kann wiederum mehrteilig ausgebildet sein und die Lagerstellen können in verschiedenen Teilen des Grundkörpers 14 angeordnet sein.

In einem zwischen den beiden Lagerstellen liegenden Bereich weist die Antriebswelle 12 wenigstens einen Nocken 16 auf, wobei der Nocken 16 auch als Mehrfachnocken ausgebildet sein kann. Die Hochdruckpumpe weist wenigstens ein oder mehrere im Gehäuse 10 angeordnete Pumpenelemente 18 mit jeweils einem Pumpenkolben 20 auf, der durch den Nocken 16 der Antriebswelle 12 in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 angetrieben wird. Im Bereich jedes Pumpenelements 18 ist ein mit dem Grundkörper 14 verbundenes Gehäuseteil 22 vorgesehen, das als Zylinderkopf ausgebildet ist. Das Gehäuseteil 22 weist einen an einer Außenseite des Grundkörpers 14 anliegenden Flansch 24 und einen durch eine

Öffnung 15 im Grundkörper 14 zur Antriebswelle 12 hin durchragenden, zumindest annähernd zylinderförmigen Ansatz 26 mit gegenüber dem Flansch 24 kleinerem Durchmesser auf. Der Pumpenkolben 20 ist in einer im Ansatz 26 ausgebildeten Zylinderbohrung 28 im Gehäuseteil 22 dicht verschiebbar geführt und begrenzt mit seiner der Antriebswelle 12 abgewandten Stirnseite in der Zylinderbohrung 28 einen Pumpenarbeitsraum 30. Die Zylinderbohrung 28 kann sich bis in den Flansch 24 hinein erstrecken, in dem dann der Pumpenarbeitsraum 30 angeordnet ist. Der Pumpenarbeitsraum 30 weist über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffzulaufkanal 32 eine Verbindung mit einem Kraftstoffzulauf, beispielsweise einer Förderpumpe auf. An der Mündung des Kraftstoffzulaufkanals 32 in den Pumpenarbeitsraum 30 ist ein in den Pumpenarbeitsraum 30 öffnendes Einlassventil 34 angeordnet. Der Pumpenarbeitsraum 30 weist ausserdem über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffablaufkanal 36 eine Verbindung mit einem Auslass auf, der beispielsweise mit einem Hochdruckspeicher 110 verbunden ist. Mit dem Hochdruckspeicher 110 sind ein oder vorzugsweise mehrere an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordnete Injektoren 120 verbunden, durch die Kraftstoff in die Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. An der Mündung des Kraftstoffablaufkanals 36 in den Pumpenarbeitsraum 30 ist ein aus dem Pumpenarbeitsraum 30 öffnendes Auslassventil 38 angeordnet.

Zwischen dem Pumpenkolben 20 und dem Nocken 16 der Antriebswelle 12 ist ein Stützelement 40 angeordnet. Das Stützelement 40 weist auf seiner dem Nocken 16 zugewandten Seite eine konkave Vertiefung 42 auf, in der eine zylinderförmige Rolle 44 drehbar gelagert ist. Die Drehachse 45 der Rolle 44 ist dabei zumindest annähernd parallel zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 und die Rolle 44 rollt auf dem Nocken 16 der Antriebswelle 12 ab. Das Stützelement 40 ist in einer Aufnahme 46 des Gehäuseteils 22 in Richtung der



Hubbewegung des Pumpenkolbens 20, das ist entlang dessen Längsachse 21, verschiebbar geführt.

In den Figuren 2 und 3 ist die Hochdruckpumpe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Aufnahme 46 für das Stützelement 40 ist dabei als ein im Ansatz 26 des Gehäuseteils 22 ausgebildeter, sich an die Zylinderbohrung 28 anschließender Schlitz ausgebildet, der bis zu dem der Antriebswelle 12 zugewandten Stirnende des Ansatzes 26 reicht. Der Schlitz 46 ist durch zwei zumindest annähernd parallel zueinander verlaufende Wände 48 des Ansatzes 26 begrenzt. Das Stützelement 40 ist im Querschnitt zumindest annähernd rechteckförmig ausgebildet und ist zwischen den beiden Wänden 48 mit geringem Spiel angeordnet. Die dem Stützelement 40 zugewandten Flächen der Wände 46 und/oder die den Wänden 46 zugewandten Flächen 41 des Stützelements 40 sind vorzugsweise derart bearbeitet, dass diese eben sind und eine geringe Oberflächenrauigkeit aufweisen, beispielsweise sind diese Flächen geschliffen. Zwischen den parallelen Wänden 48 ist das Stützelement 40 in Richtung der Längsachse 21 des Pumpenkolbens 20 verschiebbar, jedoch um die Längsachse 21 unverdrehbar geführt.

Der Pumpenkolben 20 ist mit dem Stützelement 40 in Richtung von dessen Längsachse 21 gekoppelt. Das Stützelement 40 kann dabei beispielsweise auf seiner dem Pumpenkolben 20 zugewandten Seite eine Bohrung 50 aufweisen, in die das Ende des Pumpenkolbens 20 hineinragt. Die Bohrung 50 weist an ihrem Umfang eine Ringnut 52 auf, in die ein radial elastischer Federring 54 eingelegt ist. Der Pumpenkolben 20 weist in seinem Endbereich ebenfalls eine Ringnut 56 auf, in die beim Einschieben des Pumpenkolbens 20 in die Bohrung 50 der Federring 54 einrastet, wodurch die Kopplung des Pumpenkolbens 20 mit dem Stützelement 40 erreicht wird.

Das Stützelement 40 ragt seitlich durch den Schlitz 46 aus dem Ansatz 26 heraus und auf den aus dem Schlitz 46 ragenden Enden des Stützelements 40 liegt ein Federteller 58 auf. Der Federteller 58 kann mit dem Stützelement 40 verbunden sein, beispielsweise mittels einer Rastverbindung. Zwischen dem Federteller 58 und dem Gehäuseteil 22 ist eine vorgespannte Rückstellfeder 60 angeordnet, die als Schraubendruckfeder ausgebildet ist, die den Ansatz 26 umgibt. Durch die Rückstellfeder 60 werden das Stützelement 40 und der mit diesem gekoppelte Pumpenkolben 20 zum Nocken 16 der Antriebswelle 12 hin beaufschlagt, so dass die Anlage der Rolle 44 am Nocken 16 auch beim zur Antriebswelle 12 hin gerichteten Saughub des Pumpenkolbens 20 und auch bei hoher Drehzahl der Antriebswelle 12 sichergestellt ist.

Beim Saughub des Pumpenkolbens 20, bei dem sich dieser radial nach innen bewegt, wird der Pumpenarbeitsraum 30 durch den Kraftstoffzulaufkanal 32 bei geöffnetem Einlassventil 34 mit Kraftstoff befüllt, wobei das Auslassventil 38 geschlossen ist. Beim Förderhub des Pumpenkolbens 20, bei dem sich dieser radial nach aussen bewegt, wird durch den Pumpenkolben 20 Kraftstoff unter Hochdruck durch den Kraftstoffablaufkanal 36 bei geöffnetem Auslassventil 38 zum Hochdruckspeicher 110 gefördert, wobei das Einlassventil 34 geschlossen ist. Das Stützelement 40 wird in der Aufnahme 46 um die Längsachse 21 des Pumpenkolbens 20 unverdrehbar geführt und nimmt eventuell auftretende Querkräfte auf, so dass diese nicht auf den Pumpenkolben 20 wirken. Die Aufnahme 46 kann zur Zylinderbohrung 28 sehr genau ausgerichtet werden, da diese am selben Gehäuseteil 22 ausgebildet ist wie die Zylinderbohrung 28. Das Stützelement 40 kann kompakt ausgebildet werden, da dieses nur die Vertiefung 42 für die Aufnahme der Rolle 44 aufzuweisen braucht und über seine seitlichen, ebenen Flächen 41 geführt wird. Die Herstellung



des Schlitzes 46 als Aufnahme für das Stützelement 40 und des rechteckförmigen Stützelements 40 ist einfach möglich.

In den Figuren 4 und 5 ist die Hochdruckpumpe ausschnittsweise gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der grundsätzliche Aufbau der Hochdruckpumpe gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel unverändert ist und lediglich das Gehäuseteil 22 modifiziert ist. Das Gehäuseteil 122 weist den Flansch 124 und den von diesem abstehenden zylinderförmigen Ansatz 126 auf. Im Ansatz 126 ist von dessen der Antriebswelle 12 zugewandter Stirnseite her eine Ringnut 170 eingebracht, durch die innerhalb des Ansatzes 126 ein innerer, zumindest annähernd zylinderförmiger Ansatz 172 gebildet wird, in dem die Zylinderbohrung 28 angeordnet ist, in der der Pumpenkolben 20 geführt ist. Die Ringnut 170 reicht in der Tiefe bis nahe an den Flansch 124 des Gehäuseteils 122. Der innere Ansatz 172 endet mit größerem Abstand von der Antriebswelle 12 als der äußere Ansatz 126 und der äußere Ansatz 126 weist in seinem über den inneren Ansatz 172 hinausragenden Endbereich zwei einander diametral gegenüberliegende Schlitze 146 auf. Das Stützelement 140 ist im Querschnitt zumindest annähernd rechteckförmig ausgebildet, in dem über den inneren Ansatz 172 hinausragenden Endbereich des äußeren Ansatzes 126 angeordnet und ragt mit seinen seitlichen Enden in die Schlitze 146 hinein. Das Stützelement 140 ist in den eine Aufnahme für dieses bildenden Schlitz 146 des äußeren Ansatzes 126 in Richtung der Hubbewegung des Pumpenkolbens 20 über seine in die Schlitze 146 ragenden ebenen Seitenflächen 141 verschiebbar geführt. Der Pumpenkolben 20 kann wie beim ersten Ausführungsbeispiel mit dem Stützelement 140 gekoppelt sein. Am Stützelement 140 liegt ein Federteller 158 an, an dem sich die vorgespannte Rückstellfeder 160 abstützt, die sich andererseits am Grund der Ringnut 170 abstützt. Der Federteller 158 kann mit dem Stützelement 140 verbunden sein, beispielsweise mittels

einer Rastverbindung. Die Rückstellfeder 160 ist in der Ringnut 170 angeordnet und umgibt den inneren Ansatz 172. Alternativ kann sich der Federteller 158 auch am Pumpenkolben 20 abstützen, beispielsweise über einen Sicherungsring oder an einem im Durchmesser vergrößerten Kolbenfuß des Pumpenkolbens 20. Dabei wird der Pumpenkolben 20 durch die Rückstellfeder 160 in Anlage am Stützelement 140 gehalten und braucht nicht zusätzlich mit dem Stützelement 140 gekoppelt zu sein.

## Ansprüche

1. Hochdruckpumpe, insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (10,14,22;122), mit wenigstens einem Pumpenelement (18), das einen durch eine Antriebswelle (12) in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (20) aufweist, wobei der Pumpenkolben (20) in einer Zylinderbohrung (28) eines Gehäuseteils (22;122) verschiebbar geführt ist und in dieser einen Pumpenarbeitsraum (30) begrenzt, wobei sich der Pumpenkolben (20) über ein Stützelement (40;140) an der Antriebswelle (12) abstützt und wobei der Pumpenkolben (20) und das Stützelement (40;140) durch eine vorgespannte Rückstellfeder (60;160) zur Antriebswelle (12) hin beaufschlagt sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (40;140) in einer in dem Gehäuseteil (22;122), in dem die Zylinderbohrung (28) ausgebildet ist, ausgebildeten Aufnahme (46;146) in Richtung der Längsachse (21) des Pumpenkolbens (20) verschiebbar und um die Längsachse (21) unverdrehbar geführt ist.

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (46;146) im Gehäuseteil (22;122) an die Zylinderbohrung (28) zur Antriebswelle (12) hin anschließend ausgebildet ist.

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (46;146) als wenigstens

ein im Gehäuseteil (22;122) vorgesehener Schlitz ausgebildet ist.

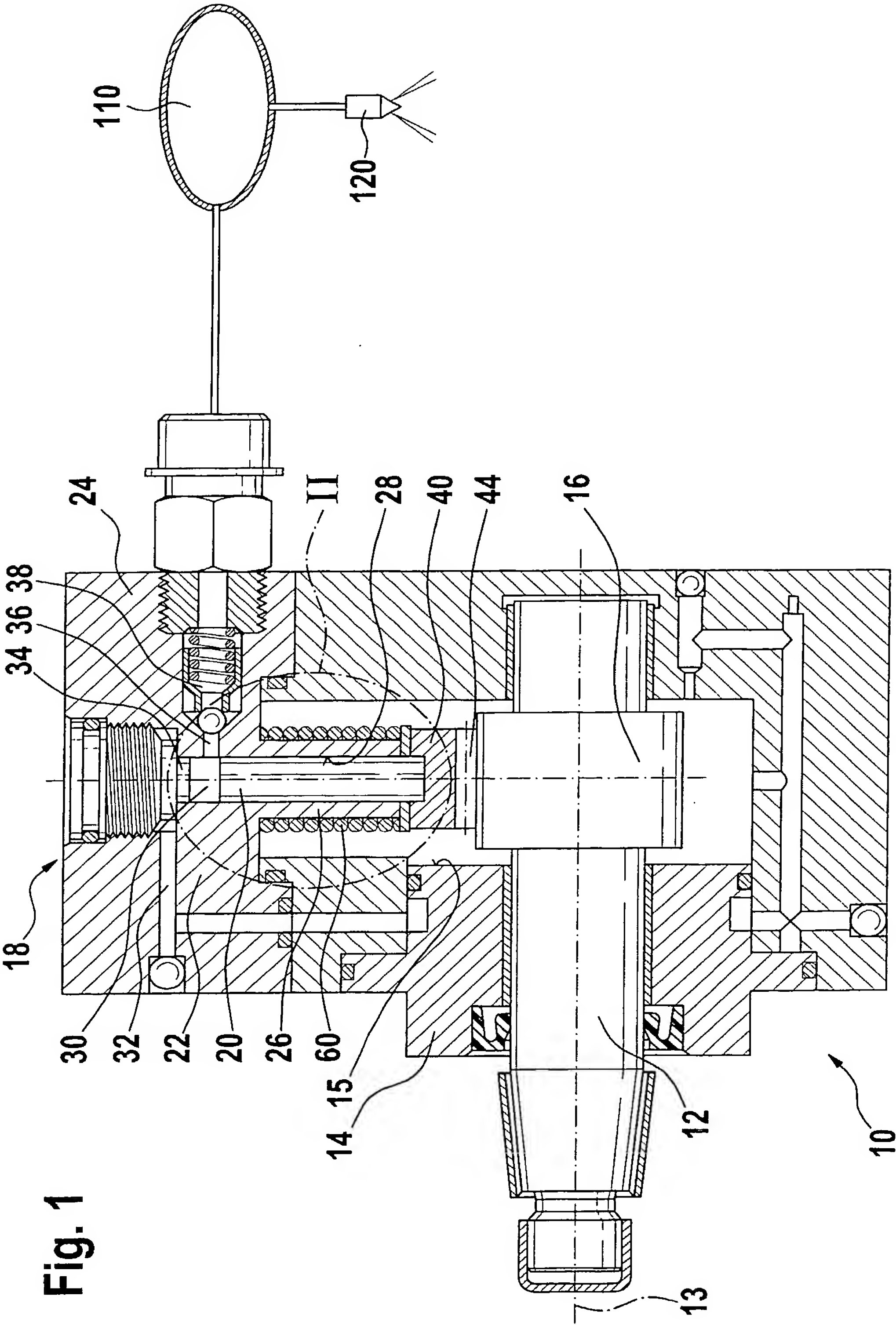
4. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (40;140) im Querschnitt zumindest annähernd rechteckförmig ausgebildet ist.

5. Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil (22;122) einen zur Antriebswelle (12) hin weisenden vorzugsweise zumindest annähernd zylinderförmigen Ansatz (26;126,172) aufweist, in dem die Zylinderbohrung (28) und die Aufnahme (46;146) angeordnet sind.

6. Hochdruckpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellfeder (60) als Schraubendruckfeder ausgebildet ist und den Ansatz (26) des Gehäuseteils (22) umgibt.

7. Hochdruckpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatz (126,172) des Gehäuseteils (122) eine zur Antriebswelle (12) hin offene Ringnut (170) aufweist, durch die der Ansatz in einen inneren Ansatz (172) und einen diesen umgebenden äußeren Ansatz (126) unterteilt wird und dass die als Schraubendruckfeder ausgebildete Rückstellfeder (160) in der Ringnut (170) angeordnet ist.

8. Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rückstellfeder (60;160) zumindest mittelbar am Stützelement (40;140) abstützt und dass der Pumpenkolben (20) in Richtung seiner Längsachse (21) mit dem Stützelement (40;140) gekoppelt ist.



2 / 3

Fig. 2

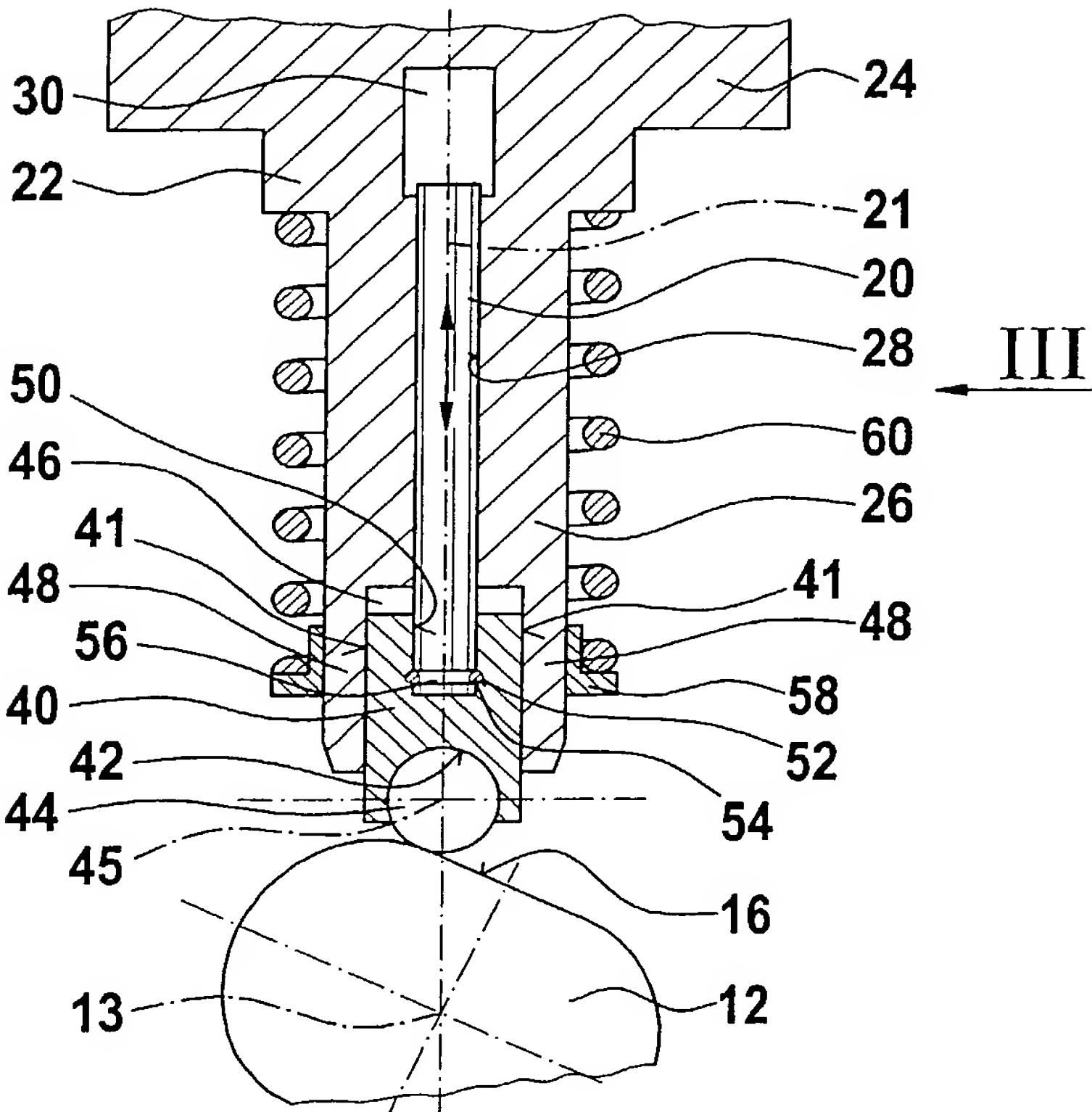
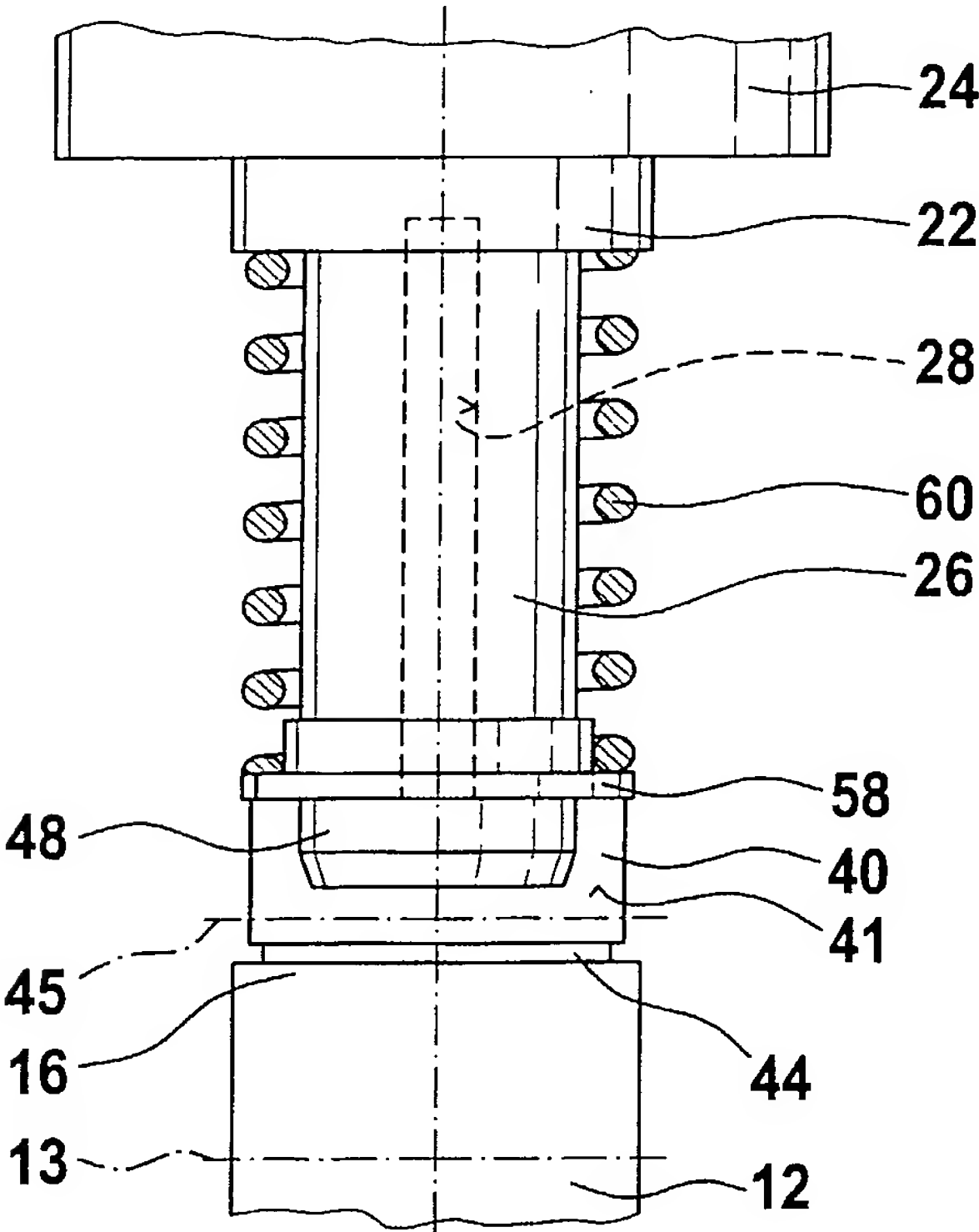


Fig. 3





3 / 3

Fig. 4

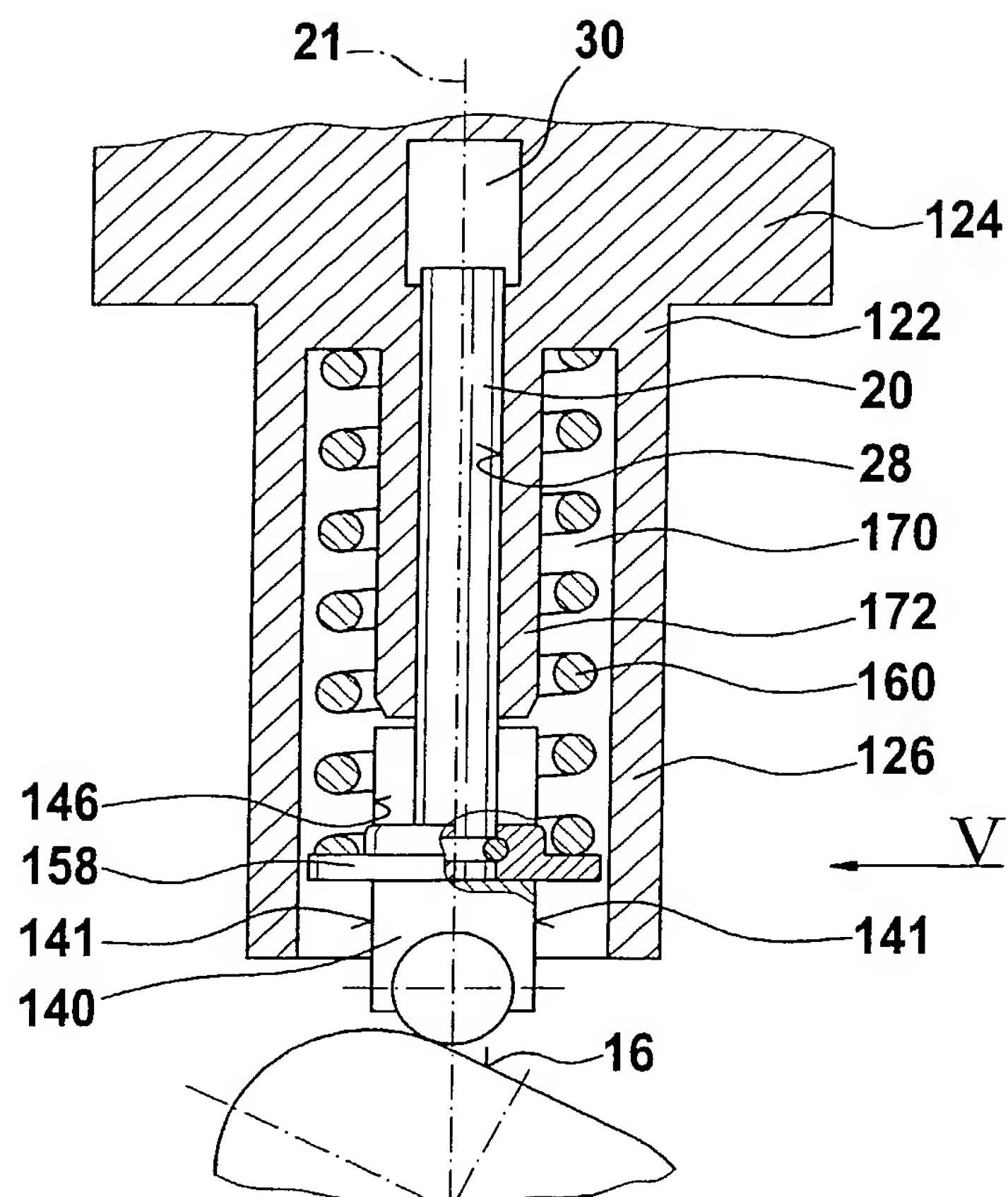
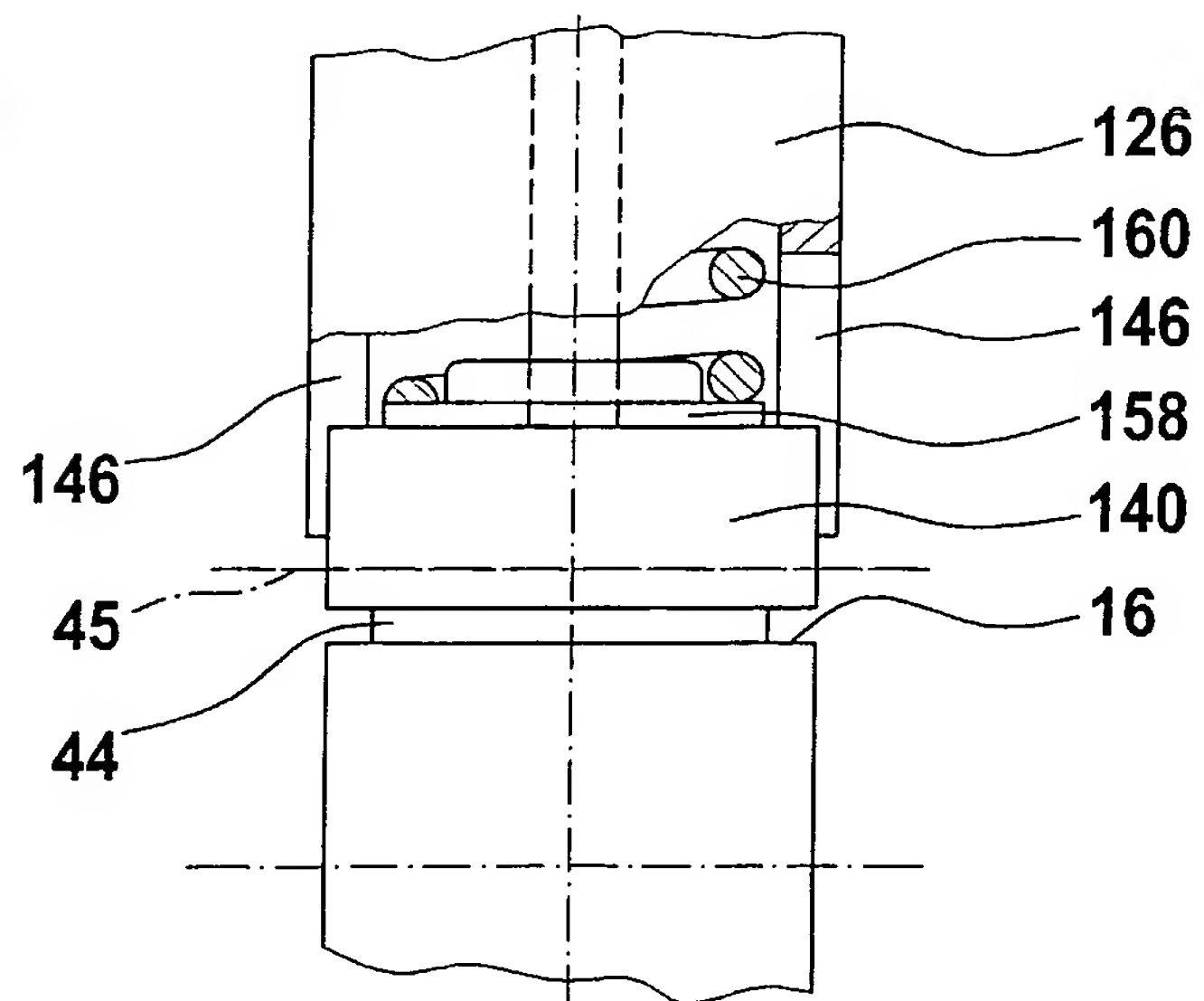


Fig. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002584

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B1/053 F04B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 07 311 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 31 August 2000 (2000-08-31) column 4, line 58 - column 5, line 20 -----	1-8
A	WO 82/03253 A (ANDREW FRASER & CO LTD; EVANS GRAHAM; GOODALL RONALD GEORGE VICTOR) 30 September 1982 (1982-09-30) abstract -----	1
A	US 4 635 535 A (THOMA ET AL) 13 January 1987 (1987-01-13) claim 1 -----	1
A	US 5 980 214 A (DJORDJEVIC ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) column 3, line 16 - line 42 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### ° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2005

Date of mailing of the international search report

13/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002584

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19907311	A1	31-08-2000	WO 0050772 A1 31-08-2000
		EP 1155238 A1 21-11-2001	
		JP 2002538360 A 12-11-2002	
		US 6764285 B1 20-07-2004	
WO 8203253	A	30-09-1982	WO 8203253 A1 30-09-1982
		EP 0083579 A1 20-07-1983	
US 4635535	A	13-01-1987	AT 48897 T 15-01-1990
		AU 1106783 A 28-07-1983	
		DE 3380993 D1 25-01-1990	
		WO 8302482 A1 21-07-1983	
		EP 0099372 A1 01-02-1984	
		JP 3072837 B 19-11-1991	
		JP 59500231 T 16-02-1984	
US 5980214	A	09-11-1999	BR 9806203 A 15-02-2000
		EP 0938632 A1 01-09-1999	
		JP 2001505280 T 17-04-2001	
		WO 9914491 A1 25-03-1999	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002584

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F04B1/053 F04B1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 07 311 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 31. August 2000 (2000-08-31) Spalte 4, Zeile 58 – Spalte 5, Zeile 20 -----	1-8
A	WO 82/03253 A (ANDREW FRASER & CO LTD; EVANS GRAHAM; GOODALL RONALD GEORGE VICTOR) 30. September 1982 (1982-09-30) Zusammenfassung -----	1
A	US 4 635 535 A (THOMA ET AL) 13. Januar 1987 (1987-01-13) Anspruch 1 -----	1
A	US 5 980 214 A (DJORDJEVIC ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) Spalte 3, Zeile 16 – Zeile 42 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fistas, N

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002584

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19907311	A1	31-08-2000	WO	0050772	A1		31-08-2000	
			EP	1155238	A1		21-11-2001	
			JP	2002538360	A		12-11-2002	
			US	6764285	B1		20-07-2004	
-----								
WO 8203253	A	30-09-1982	WO	8203253	A1		30-09-1982	
			EP	0083579	A1		20-07-1983	
-----								
US 4635535	A	13-01-1987	AT	48897	T		15-01-1990	
			AU	1106783	A		28-07-1983	
			DE	3380993	D1		25-01-1990	
			WO	8302482	A1		21-07-1983	
			EP	0099372	A1		01-02-1984	
			JP	3072837	B		19-11-1991	
			JP	59500231	T		16-02-1984	
-----								
US 5980214	A	09-11-1999	BR	9806203	A		15-02-2000	
			EP	0938632	A1		01-09-1999	
			JP	2001505280	T		17-04-2001	
			WO	9914491	A1		25-03-1999	
-----								